

Barrages Rigides En Matériaux Assemblés : Généralités

I- Introduction :

Les barrages sont des ouvrages destinés à retenir et à stocker de l'eau pour la restituer à des utilisateurs divers.

Ce sont des ouvrages hydrauliques, souvent importants, très délicats du point de vue de leur conception, de leur réalisation, de leur exploitation et qui nécessitent un entretien très soutenu et soigné.

En effet la ruine partielle ou totale d'un tel ouvrage se traduit toujours par une catastrophe, la plupart du temps nationale.

On se souviendra des quelques catastrophes mondiale connues (Malpasset, Eder...etc) et de la ruine du barrage de Fergoug en Algérie.

Ces commentaires sur les dangers que présente le barrage étayent le fait que le barrage n'est pas un ouvrage de « confection » mais toujours sur « mesure », nécessitant donc l'appel à plusieurs techniques et surtout à une très grande expérience.

Un barrage peut être définie comme suit : Un barrage est un ouvrage fixe de retenue qui partant de la section du cours d'eau, ferme complètement toute ou une partie de la vallée et réalisé un bassin de retenue utilisé comme réservoir.

II- RAPPEL HISTORIQUE

Le plus ancien barrage rigide connu a été construit en Égypte plus de 3000 ans avant J.C. Sa base était égale à environ 4 fois sa hauteur : Ses caractéristiques le rapprochaient d'un barrage en enrochement. Dans le désert noir de la Jordanie moderne, il y a une ruine d'un barrage construit entre 3000 et 4000 av. J.-C. Les Romains ramenèrent le rapport base/hauteur à 3/1 environ. Ultérieurement l'utilisation de mortier à l'argile puis à la chaux, permit de diminuer les quantités de matériaux dans des proportions considérables.

En Algérie, et plus précisément dans la vallée d'Oued Mizab, les deux barrages Touzouz et Ahbas Ouchour réalisés entre 1000 et 1100 opérationnels à nos jours.

Leur profil se rapprochait du rectangle avec un parement amont vertical et un parement aval en gradins.

III- DIFFERENTS TYPES DES BARRAGES

L'une des types de classification des barrages, celle ou on peut répartir les différents barrages qu'on peut construire suivant les matériaux de construction.

Les principaux matériaux utilisés à l'heure actuelle sont:

- Le béton*
- La terre (alluvions, graviers, argile)*
- Les enrochements.*

Le choix du matériau de l'ouvrage est fonction des qualités des sols de fondations ou d'appuis et également de la disponibilité des matériaux à proximité du site.

Les barrages sont classés en deux grandes catégories:

1. Barrages rigides (en béton ou en maçonnerie):

On y trouve les barrages:

-Poids massifs.

-Voutes épaisses.

-Poids évidés

- Voute mince.

-à contre fort.

-Barrages vannes.

-Voutes multiples.

2. Digues souples:

On peut y distinguer:

- *Digues en terre zonées*
- *Digues en terre homogène*
- *Digues en enrochements zonées.*
- *Digues en enrochements à masque amont.*
- *Digues mixtes terre- enrochement.*

IV- DEFINITION DES BARRAGES RIGIDES

Ce sont des structures hydrauliques réalisées en béton ou en maçonnerie peuvent être fixes ou comportent des éléments mobiles.



V- AVANTAGES D'UN BARRAGE RIGIDE :

- Evacuation des crues importantes (moins sensible au déversement)*
- Peut supporter les fonctions hydrauliques complexes (barrages mobiles)*

VI- CONDITIONS DE REALISATION

- 1. Qualité de la fondation : Fondation rocheuse de bonne qualité et proche de la surface*
- 2. Disponibilité des matériaux de construction (granulats) en quantité et qualité suffisantes*



Ces deux conditions sont souvent satisfaites simultanément.

VII- Types de barrages rigides

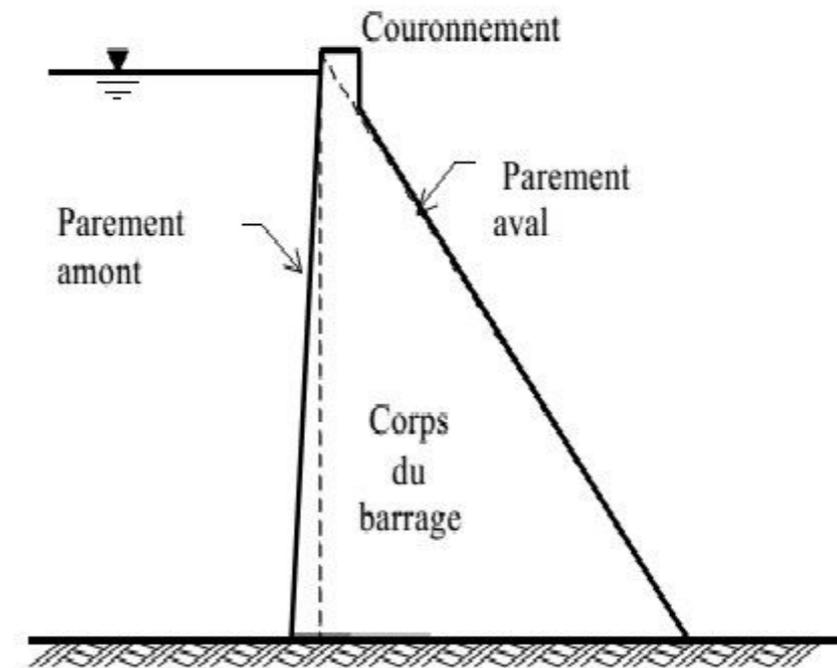
<i>1.B. Poids :</i>	<i>2.B. voûte :</i>	<i>3.B. à contreforts</i>
<p><i>Massif, ce type, de section transversale triangulaire, résiste à la poussée de l'eau par son poids. Le poids de l'ouvrage permet de mobiliser le frottement sur la fondation</i></p>	<p><i>Résiste grâce à sa forme à la poussée de l'eau qu'il reporte sur les terrains d'appui en rive et en thalweg. Constitué d'une voûte, parfois très mince, à simple ou à double courbure, le barrage voûte transmet au rocher d'appui des efforts nettement plus élevés que les autres types de barrages</i></p>	<p><i>Résiste par son poids et par sa forme. Constitué d'un voile à l'amont qui reporte la poussée de l'eau sur les contreforts, il utilise moins de béton que le barrage poids</i></p>

VII-1 : Barrage poids

VII-1-1 Définition

Un barrage-poids (ou barrage à gravité) est un ouvrage en béton ou en maçonnerie qui résiste par son poids propre aux efforts qui le sollicitent.

Le profil en travers d'un barrage poids est de forme générale triangulaire, avec un parement amont subvertical.



Profil type d'un barrage poids

VII-1-2 Conditions exigées

- *Fondation rocheuse de qualité suffisante*
- *Faible déformabilité de la fondation (tassement différentiel)*
- *Bonne résistance de la fondation au cisaillement*



VII-1-3 Types des barrages poids rigides

1- Barrage en maçonnerie :

- Agencement manuel de pierres ou moellons cimentés par du mortier de haute résistance*
- Moellon bruts pour le corps du barrage et moellons taillés pour les parements*



2- Barrage en béton conventionnel (BCV) :

Granulats (0-80mm)

Dosage de ciment : 200 à 250 kg/m³

Mise en place par plots de dimensions maximales 15x15m, pour diminuer les effets d'exothermiques de la réaction d'hydratation du béton

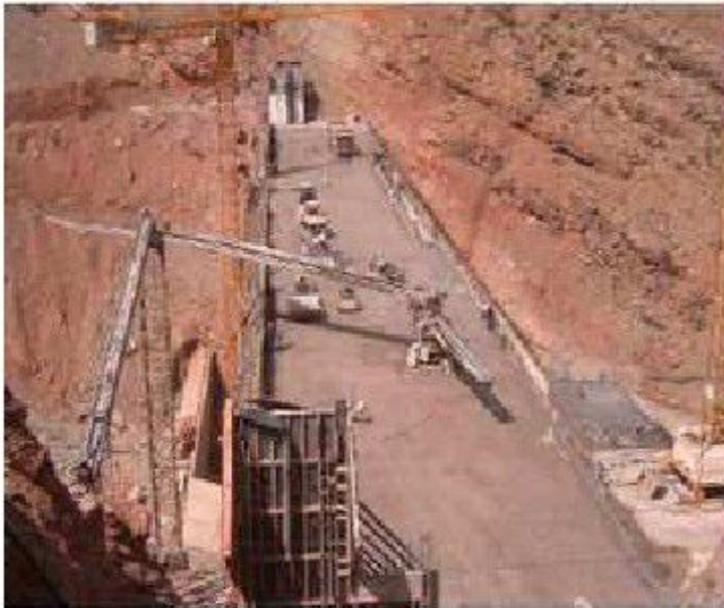
Joints de contraction longitudinaux et transversaux



3- Béton compacté au rouleau (BCR) :

Compactage de couches de 30cm avec la mise en place des moyens de terrassement : transport par camion, réglage au boueur, compactage au rouleau vibrant lourd camions, boueurs, compacteurs.

Avantage majeur : Rapidité d'exécution



Ce mode de réalisation exige :

- Une surface de plate-forme de travail supérieure à 500 m² pour que les engins puissent évoluer efficacement*
- Faible dosage en ciment : ~ 100 à 150 kg/m³*
- Moins d'exothermie et moins de joints de contraction*
- Étanchéité amont assurée par geomembrane ou masque en béton*

4- Remblai dur :

Technique nouvelle pour les petits barrages

*Symétrique de fruits $\sim 0,7 H/1V$: contraintes faibles et uniformes
Étanchéité assurées par un masque amont réalisé après montée du massif : les fissurations dues à l'exothermie sont évitées*

Remblai dur en BCR : utilisation d'alluvions naturels avec un traitement minimum et un dosage en ciment également minimum ($\sim 50 \text{ kg/m}^3$)

Adapté aux fondations médiocres et au séisme

